

12

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 88630165.4

51 Int. Cl.<sup>4</sup>: **G 10 K 11/00**  
**B 08 B 3/12**

22 Anmeldetag: 22.09.88

30 Priorität: 15.12.87 DE 8716543

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
21.06.89 Patentblatt 89/25

84 Benannte Vertragsstaaten:  
CH DE FR GB LI NL

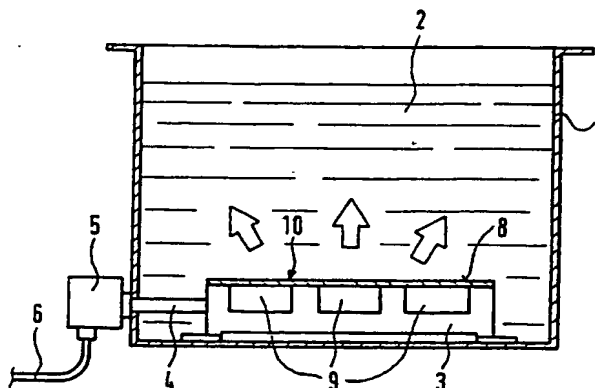
71 Anmelder: **EMERSON ELECTRIC CO.**  
8000 West Florissant P.O. Box 4800  
St. Louis Missouri 63136 (US)

72 Erfinder: **Schmidt, Coenraad**  
Bilderdijklaan 13  
NL-3852 BJ Ermelo (NL)

74 Vertreter: **Waxweiler, Jean et al**  
**OFFICE DENNEMEYER S.à.r.l.** P.O. Box 1502  
L-1015 Luxembourg (LU)

54 **Ultraschall-abstrahlende Oberfläche mit vergrößerter Lebensdauer.**

57 Die Erfindung betrifft eine Ultraschall-abstrahlende Oberfläche aus Edelstahl oder ähnlichem Material. An ihrer Aussen-seite ist mindestens ein piezo-elektrisches oder magnetostriktives Schwingerelement (9) angeordnet. Die Flüssigkeits-Seite der Ultraschall-abstrahlenden Oberfläche (8) ist mit einer Schicht (10) aus Titannitrid versehen.



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Ultraschall-abstrahlende Oberfläche aus Edelstahl oder ähnlichem Material mit mindestens einem an der Aussenseite angeordneten piezoelektrischen - oder magnetostriktiven Schwingerelement.

Derartige Ultraschall-abstrahlende Oberflächen werden in einem mit einer Reinigungsflüssigkeit gefüllten Becken angeordnet und dienen zur Ultraschallreinigung verschmutzter Werkstücke. Von der Ultraschall-abstrahlenden Oberfläche wird Ultraschall mit hoher Wirkung in die Reinigungsflüssigkeit eingeleitet. Die in der Reinigungsflüssigkeit und damit auch in den Poren und schwierig erreichbaren Stellen an den Werkstücken entstehende Kavitation ermöglicht die gründliche Reinigung auch komplizierter Werkstücke ohne Demontage in sehr kurzer Zeit.

Ultraschall-abstrahlende Oberflächen kommen in drei Formen vor:

Als aktive Oberfläche eines Tauchschallgebers, der in ein mit einer Reinigungsflüssigkeit gefülltes Becken eingebaut wird.

Als Seitenwand und/oder Boden eines mit einer Reinigungsflüssigkeit gefüllten Beckens.

Als Schwingerplatte, die an einer oder mehreren Seitenwänden und/oder am Boden eines mit einer Reinigungsflüssigkeit gefüllten Beckens angeflanscht wird.

Als nachteilig hat sich beim Einsatz solcher Ultraschall-abstrahlender Oberflächen der Abtrag durch Erosion an der Ultraschall-abstrahlenden Oberfläche herausgestellt.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht darin, die Erosionserscheinung zu vermindern, um die Lebensdauer der Ultraschall-abstrahlenden Oberfläche zu vergrößern.

Diese Aufgabe wird bei einer Ultraschall-abstrahlenden Oberfläche der Eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass die Flüssigkeits-Seite der Ultraschall-abstrahlenden Oberfläche mit einer Schicht aus Titannitrid versehen ist.

Mit einer solchen Spezialbeschichtung wird eine ausserordentlich lange Lebensdauer erzielt. Die Lebensdauer kann beispielsweise für 16.000 Betriebsstunden entsprechend 8 Jahren einschichtiger Betriebszeit garantiert werden.

Titannitridbeschichtungen sind bekannt (VDI-Z 129, 1987, Nr. 1/2, S. 89-94). Nach dem sogenannten PVD-Verfahren wird Titan in einem Vakuum-Lichtbogen verdampft. Die Titan-Ionen des erzeugten Intensivplasmas reagieren mit eingeleitetem Stickstoffgas und werden als Hartstoffschicht auf dem Substrat niedergeschlagen. Die Beschichtung zeichnet sich durch eine ausserordentliche Härte bei gleichzeitiger Zähigkeit aus. Im Stand der Technik sind als Anwendungsgebiete vor allem spanende und schneidende Werkzeuge, beispielsweise Bohrer und Fräser genannt, sowie auch Umformerwerkzeuge und Kunststoffspritzgiessformen.

Die Erfindung wird nun unter Zuliefernahme der beigefügten Zeichnung beispielsweise beschrieben,

die ein Ausführungsbeispiel in einem Schnitt durch einen in ein Reinigungsbad eingesetzten Tauchschallgeber dargestellt ist.

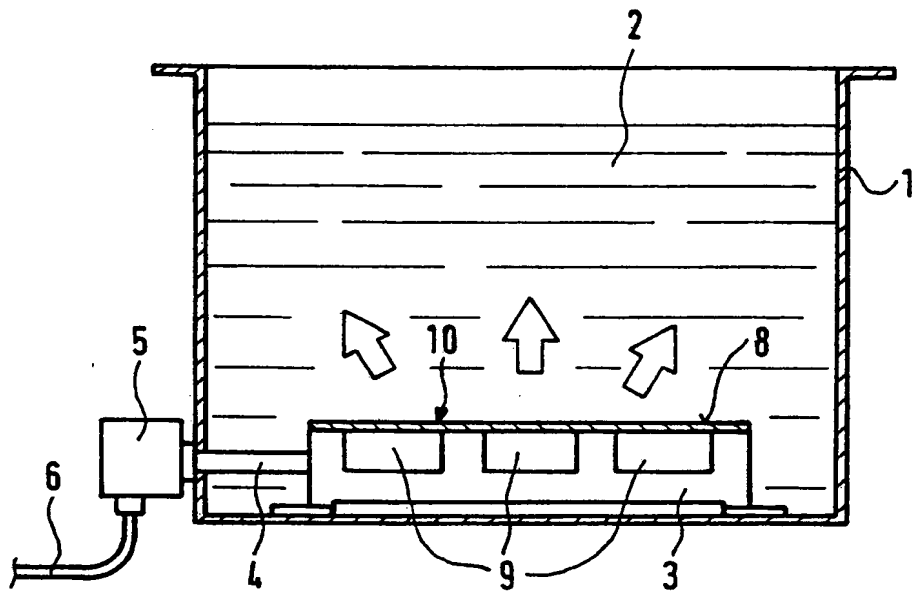
Ein Becken 1 ist mit einer kavitierenden Reinigungsflüssigkeit 2 gefüllt. Am Boden des Beckens 1 ist ein Tauchschallgeber 3 befestigt, der über einen Adapter 4, eine Anschlussdose 5 und ein Kabel 6 mit einem nicht dargestellten Generator zum Erzeugen einer Wechsellspannung mit Ultraschallfrequenz verbunden ist. Die Oberseite 8 des Ultraschallgebers 3 wird von schematisch dargestellten Schwingerelementen 9 in Ultraschallschwingungen versetzt und strahlt die Schwingung in die Reinigungsflüssigkeit ab. Die der Flüssigkeit zugewandte Oberfläche der Fläche 8 ist mit einer Titannitridbeschichtung 10 versehen. Dadurch wird der Abtrag durch Erosion der abstrahlenden Fläche wesentlich verringert und die Lebensdauer bis zur Zerstörung des Gehäuses durch die Erosionserscheinung erheblich verlängert. Die Schichtdicke beträgt vorzugsweise  $4 \pm 1 \mu\text{m}$ . Wie erwähnt wird die dem Reinigungsbad zugekehrte abstrahlende Fläche des Gehäuses und vorzugsweise nur die der Reinigungsflüssigkeit zugewandte Seite der die Schwingerelemente 9 tragenden Gehäusefläche beschichtet.

Gegenüber einer unbeschichteten Gehäusewand aus Edelstahl beträgt die Lebenszeitverlängerung mindestens das 2<sup>1/2</sup>-fache. Ausserdem erhöht sich der Widerstand gegen chemische Korrosion beträchtlich.

## Patentansprüche

1. Ultraschall-abstrahlende Oberfläche aus Edelstahl oder ähnlichem Material mit mindestens einem an der Aussenseite angeordneten piezo-elektrischen oder magnetostriktiven Schwingerelement (9), dadurch gekennzeichnet, dass die Flüssigkeits-Seite der Ultraschall-abstrahlenden Oberfläche (8) mit einer Schicht (10) aus Titannitrid versehen ist.

2. Ultraschall-abstrahlende Oberfläche nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schichtdicke etwa  $5 \mu\text{m}$  beträgt.





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 63 0165

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	SURFACE AND COATING TECHNOLOGY, Band 33, Dezember 1987, "Paper presented at the 14th International Conference on Metallurgical Coatings", San Diego, CA, 3.-27. März 1987, Seiten 301-308, Elsevier Sequoia, NL; T. ODOHIRA et al.: "Cavitation-erosion resistance of ion plated-Cr-TiN multilayer coating" * Seite 301: "Summary"; Seite 302, Zeilen 13-16,24-30; Seite 303, Zeilen 1-4; Seite 304, Zeile 14 *	1,2	G 10 K 11/00 B 08 B 3/12
A	ADVANCES IN INSTRUMENTATION, Band 37, Teil 3, 1982, Seiten 1363-1369, Research Triangle Park, NC, US; R.C. SANDERSON: "Elastomers for cavitation damage resistance" * Seite 1365, Zeilen 5-31 *	1	
A	PT-WERKTUIGBOUW, Band 32, Nr. 3, März 1977, Seiten 141-154; J. RINGNALDA: "Praktisch cavitatie-onderzoek" * Seite 146, Spalte 1; Figuren 2,3 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			G 10 K B 08 B B 63 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 17-03-1989	Prüfer VOLLERING J.P.G.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P0403)